

科技部補助專題研究計畫成果報告 期末報告

從體驗、發現到反思：女性科技人才培育之科學活動

計畫類別：個別型計畫
計畫編號：MOST 103-2630-S-110-001-
執行期間：103年11月01日至104年10月31日
執行單位：國立中山大學教育研究所

計畫主持人：鄭英耀
共同主持人：郭啟東
計畫參與人員：碩士級-專任助理人員：王怡今

處理方式：

1. 公開資訊：本計畫涉及專利或其他智慧財產權，2年後可公開查詢
2. 「本研究」是否已有嚴重損及公共利益之發現：否
3. 「本報告」是否建議提供政府單位施政參考：否

中華民國 105 年 01 月 20 日

中文摘要：本計畫藉由科學活動的辦理，結合性別議題與女性科學家生涯發展之生命故事敘說，形成典範學習，以及女性科學家之實驗室的實際科學研究之體驗，提升中小學學生科學/科技學習興趣，破除性別刻板對科學/科技學習不利的影響，同時在教育資源的投入上兼顧市區、郊區、偏鄉的需求。本計畫共分為四大主題：（一）女性科學家生命故事講座，合作學校有高雄地區新興高中、中山附中、六龜高中、鳳西國中；台南地區家齊女中；屏東地區新園國中、林園高中等22間中學，共3,390人次參與，投入本系列講座之講者達11位女科學家；（二）國中小科普活動，共有國昌國中、中山附中、文府國小、大同國小、東光國小等23所國中小共同參與，人次達10,820人；（三）女性科學家實驗室參訪體驗，則有17所中學協助辦理，共197位女性國高中生參與體驗活動；（四）科學營隊，邀請亞洲地區學生並到偏鄉國小服務學習，參與人數共261人。在計畫執行期間可發現，不同學習階段實施不同型態之科學活動，能讓各年段女學生獲得不同體驗及感受，從小學階段科普活動的初探，直至中學階段認識女性科學家生命故事之典範，進一步踏入科學現場進行女性科學家實驗室體驗活動。透過這些活動回饋結果得知，的確能消弭中小學女學生與科學之間的隔閡，也能減少性別刻板印象對科學學習之負面影響，此也為本計畫致力推行女性科技人才培育之核心價值。

中文關鍵詞：性別意識、性別平等、科學學習

英文摘要：The project aims to enhance primary and secondary school students' interests in learning science and technology by holding activities related to science, combining gender issues with female scientists' life stories, and providing students the opportunity to experience female scientists' laboratories. Through these activities, this project hopes to eliminate the negative impacts on learning owing to gender bias, and to balance of the needs for educational resources among urban, suburban, and rural areas. The project comprises four main themes: (1) Lectures on female scientists' life stories: Twenty-two schools co-hosted the lectures, including Xinxing Senior High School, Guoguang Laboratory School, Feng-Si Junior High School, Liou-Guei Senior High School in Kaohsiung; Chia-Chi Girl's Senior High School in Tainan; Shinyuan Junior High School, Lin Yuan Senior High School in Pingtung, and there were about 3,390 participants in total. Eleven female scientists shared their life stories in the lectures. (2) Science activities in elementary school and junior high schools: These science activities were held in 23 elementary and junior high schools, including Guochang Junior High School, Guoguang Laboratory School, Wun-Fu Elementary School, Ta-Tung Elementary School, Dongguang Elementary School, and 10,820 students participated in the activities. (3) Experience sessions in female scientists' laboratories:

Seventeen schools assisted in these sessions and 197 female students joined the activity. (4) Science camps: Students from Asian areas were invited to go to rural areas and provide service-learning. A total of 261 students participated.

During the project, we found that holding diverse scientific activities in each learning phase can make female students of different ages acquire various experience and feelings, from initial exploration of science activities in elementary stage, recognition of role model of female scientists' life story in junior stage, to further activities into the scientific areas. The activity feedbacks reported that these activities not only eliminated the gap between female students and science in primary and secondary schools, but also reduced the negative effects of gender stereotypes in science learning, which demonstrates the achievement on the core value of the project on promoting female science and technology personnel training.

英文關鍵詞：Gender Awareness, Gender Equality, Science Education

科技部補助專題研究計畫成果報告

(期中進度報告/期末報告)

從體驗、發現到反思：女性科技人才培育之科學活動

計畫類別：個別型計畫 整合型計畫

計畫編號：MOST 103-2630-S-110 -001 -

執行期間：2014 年 11 月 01 日至 2015 年 10 月 31 日

執行機構及系所：國立中山大學教育研究所

計畫主持人：鄭英耀教授

共同主持人：郭啟東教授

計畫參與人員：王怡今專任助理

本計畫除繳交成果報告外，另含下列出國報告，共 0 份：

執行國際合作與移地研究心得報告

出席國際學術會議心得報告

期末報告處理方式：

1. 公開方式：

非列管計畫亦不具下列情形，立即公開查詢

涉及專利或其他智慧財產權，一年二年後可公開查詢

2. 「本研究」是否已有嚴重損及公共利益之發現：否 是

3. 「本報告」是否建議提供政府單位施政參考 否 是，_____（請
列舉提供之單位；本部不經審議，依勾選逕予轉送）

中 華 民 國 104 年 12 月 31 日

目錄

目錄	I
中文摘要	II
英文摘要	III
專題研究計畫成果報告內容	1
前言	1
研究目的	3
活動內容	3
結論	40
科技部補助專題研究計畫成果報告自評表	42

從體驗、發現到反思：女性科技人才培育之科學活動

壹、 中文摘要

本計畫藉由科學活動的辦理，結合性別議題與女性科學家生涯發展之生命故事敘說，形成典範學習，以及女性科學家之實驗室的實際科學研究之體驗，提升中小學學生科學/科技學習興趣，破除性別刻板對科學/科技學習不利的影響，同時在教育資源的投入上兼顧市區、郊區、偏鄉的需求。本計畫共分為四大主題：（一）女性科學家生命故事講座，合作學校有高雄地區新興高中、中山附中、六龜高中、鳳西國中；台南地區家齊女中；屏東地區新園國中、林園高中等22間中學，共3,390人次參與，投入本系列講座之講者達11位女科學家；（二）國中小科普活動，共有國昌國中、中山附中、文府國小、大同國小、東光國小等23所國中小共同參與，人次達10,820人；（三）女性科學家實驗室參訪體驗，則有17所中學協助辦理，共197位女性國高中生參與體驗活動；（四）科學營隊，邀請亞洲地區學生並到偏鄉國小服務學習，參與人數共261人。在計畫執行期間可發現，不同學習階段實施不同型態之科學活動，能讓各年段女學生獲得不同體驗及感受，從小學階段科普活動的初探，直至中學階段認識女性科學家生命故事之典範，進一步踏入科學現場進行女性科學家實驗室體驗活動。透過這些活動回饋結果得知，的確能消弭中小學女學生與科學之間的隔閡，也能減少性別刻板印象對科學學習之負面影響，此也為本計畫致力推行女性科技人才培育之核心價值。

關鍵字：性別意識、性別平等、科學學習

貳、 英文摘要

The project aims to enhance primary and secondary school students' interests in learning science and technology by holding activities related to science, combining gender issues with female scientists' life stories, and providing students the opportunity to experience female scientists' laboratories. Through these activities, this project hopes to eliminate the negative impacts on learning owing to gender bias, and to balance of the needs for educational resources among urban, suburban, and rural areas.

The project comprises four main themes: (1) Lectures on female scientists' life stories: Twenty-two schools co-hosted the lectures, including Xinxing Senior High School, Guoguang Laboratory School, Feng-Si Junior High School, Liou-Guei Senior High School in Kaohsiung; Chia-Chi Girl's Senior High School in Tainan; Shinyuan Junior High School, Lin Yuan Senior High School in Pingtung, and there were about 3,390 participants in total. Eleven female scientists shared their life stories in the lectures. (2) Science activities in elementary school and junior high schools: These science activities were held in 23 elementary and junior high schools, including Guochang Junior High School, Guoguang Laboratory School, Wun-Fu Elementary School, Ta-Tung Elementary School, Dongguang Elementary School, and 10,820 students participated in the activities. (3) Experience sessions in female scientists' laboratories: Seventeen schools assisted in these sessions and 197 female students joined the activity. (4) Science camps: Students from Asian areas were invited to go to rural areas and provide service-learning. A total of 261 students participated.

During the project, we found that holding diverse scientific activities in each learning phase can make female students of different ages acquire various experience and feelings, from initial exploration of science activities in elementary stage, recognition of role model of female scientists' life story in junior stage, to further activities into the scientific areas. The activity feedbacks reported that these activities not only eliminated the gap between female students and science in primary and secondary schools, but also reduced the negative effects of gender stereotypes in science learning, which demonstrates the achievement on the core value of the project on promoting female science and technology personnel training.

Keywords: Gender Awareness, Gender Equality, Science Education

參、 專題研究計畫成果報告內容

一、 前言

過去關於女性科學家的研究成果及其相關議題較為少見，如諾貝爾獎自 1901 年開始頒發以來，至今已有一百多年的歷史，其中有關物理、化學、生理暨醫學獎等三項科學獎項截至 2007 年也已達 506 人獲獎，但其中獲此殊榮的女性科學家卻僅有 12 位，意即在科學獎項得獎的女性佔有率不到 2.4%（戴明鳳，2007）。儘管刻板印象是否可能會影響到小男生及小學生的成就表現尚不清楚，但研究也顯示西方社會中許多人對男性的刻板印象就是擁有較佳的數學能力，而對女性的刻板印象則是有較好的語言能力，這樣負面的能力刻板印象確實降低了學生在實驗室裡的表現（Plante, de la Sablonnière, Aronson, Théorêt, 2013）。此外，Eccles（2011）研究也顯示出女生比男生更少進入數學和物理科學領域相關的職業，原因在於女生對自己在數學與物理科學缺乏信心，而他們在這個領域的主觀價值也較其他職業為低。然而，女性科學家的貢獻和研究成果是極為豐碩的，以國外而言，如居禮夫人在放射領域的研究及其對人類的貢獻讓她獲得兩次諾貝爾獎；猶太裔女性物理學家麗莎麥特娜（Lise Meitner），她與漢恩發現元素鐳(pu)，兩度被提名諾貝爾化學獎，且週期表第 109 號元素亦以她命名；國內則有腫瘤細胞遺傳染色體領域的先驅研究者彭汪嘉康，以其對台灣癌症醫療的卓越貢獻，獲頒第一屆「台灣傑出女科學家」獎；以抗 SARS-CoV 藥物與抗 C 型肝炎病毒藥物之研究享譽國際，並幫助篩選出數個抗 SARS 藥物的紀雅惠；此外尚有領導整合極佳的研究團隊，製造出全球稀有、品質優良的水稻突變種原庫和突變基因資料庫，並獲得第七屆台灣女科學家傑出獎的余淑美（吳健雄學術基金會，2014 年 8 月 6 日）。因此，究竟是哪些原因影響女性科學家的成就呢？男女性在科學成就上的差異又如何呢？

自 1990 年代起，政府在教育改革上推出「九年一貫課程」、「十大基本能力」，其中「兩性平等」教育議題亦成為融入教學的重大決策之一。而性別議題在科學教育中也一直是教育研究的焦點之一，以 2011 年國際數學與科學教育成就趨勢調查（Trends in International Mathematics and Science Study, 簡稱 TIMSS2011）為例，從參與學生的表現顯示出四年級中，有 18 個國家的女生在生命科學領域表現較男生優，然而，25 個國家的男生在物理化學的領域中表現優於女生，而 20 個國家中的男生在地球科學領域表現較女生為佳（TIMSS, 2011）。此外，2007 年經濟合作與發展組織（Organisation for Economic Co-operation and Development, 簡稱 OECD）公布的 2006 年國際學生評量計畫（The Programme of International Student Assessment, 簡稱 PISA）的評量結果亦有類似發現：在全球 57 個國家的 15 歲學生的整體科學表現雖無明顯差異，但女生在認同科學議題（identifying science issue）上表現較好，而男生在以科學解釋現象（explaining phenomena scientifically）的能力和物理表現較佳（OECD, 2007）可知男女學生在科學成就及表現上存有性別差異。

過去有關男女學生科學成就表現差異因素之探討不外乎：學生特質，諸如個人能力、學習經驗、動機、興趣、態度等（Christidou, 2006; Meece, Glienke, & Burg, 2006; Osborne, Simon, & Collins, 2003; Yenilmez, Sungur, & Tekkaya, 2006）；學校教育，如學校環境、教師教學等（Brok, Fisher, Rickards, & Bull, 2006; Chin, 2006; Jones & Dindia, 2004; She & Fisher, 2002），以及家庭教育，如父母對子女的教育期望、教育資源投入等（Simpkins, Davis-Kean, & Eccles, 2005; Jacobs & Bleeker, 2004）。而在正式的教育體制下，學校教育對學生的成就具有直接的影

響力，如謝臥龍、駱文慧、吳雅玲（1999）就高雄市六所國民小學，各 32 名男女教師進行教學互動觀察發現，男學生與教師互動機會較多。此外，男學生在數學與自然課與教師的互動次數較女生頻繁；女生在國語與社會中，則獲得較多的互動機會。

在國內一項由中央研究院進行之「台灣教育長期追蹤資料庫」的計畫中，曾以「您同不同意男生比女生適合唸自然科學？」之問題，調查台灣的國中、高中職和五專學生（25,529 人）、家長（25,529 人）和教師（17,105 人）的看法。結果發現：有 44% 的學生，52% 學生家長，47% 的老師，同意「男生比女生適合唸自然科學」的看法；而同意此看法的男學生（47%）比女學生（42%）多、男學生家長（59%）比女學生家長（45%）多、男教師（53.5%）也比女教師（44.9%）多（陳政君，2006a, b; 許獻元，2006）。顯然地，不管是學生、學生家長或教師，對於男女學生在自然科學的學習能力的認知上，仍有近半數的人同意男生比女生較適合讀自然科學。研究也指出文化的刻板印象（如男性擅長於數學與科學）會影響家長對其孩子能力的認知，導致家長對兒子和女兒的學術能力形成不同的認知（Meece, Glienke, Burg, 2006）。Parsons, Adler 和 Meece（1982）的研究也顯示家長，特別是父親，認為其女兒要比兒子更努力，才可以在數學有表現良好。許多的研究亦發現家長對孩子能力的信念強烈地影響孩子對自己學術能力的信念（Bleeker & Jacobs, 2004; Eccles, Wigfield, & Schiefele, 1998; Jacobs & Bleeker, 2005）。Jacobs 和 Bleeker（2005）發現，具有男性在數學上擁有優越能力之性別刻板印象的家長，其對於女兒的數學能力較無信心，而對於兒子的數學能力較有信心。試想當一位女學生本身認為自己不適合讀自然科學時，且生活周遭的同儕、教師和父母親也認為她不適合讀自然科學時，她還會有較高的自我效能感或動機投入自然科學的學習？當教師對於學生的科學學習能力具有性別刻板印象時（如：女生的科學學習能力較男生低），教師是否會因為對女生的低期望，而經由負面的師生互動歷程，影響女學生的科學學習成就與表現？

社會心理學者 Steele 和 Aronson（1995）提出的「刻板印象威脅」（stereotype threat）及其延伸的「性別刻板印象威脅」（gender stereotype threat）之概念，或許可以協助我們理解性別刻板印象對男女生科學成就差異之影響原因背後的心理歷程。性別刻板印象威脅是指：被賦予負面性別刻板印象的團體（如：女生），在與該性別刻板印象有關的作業情境中（如：數學測驗），因為擔心自己會應驗他人對於自己的負向預期（如：女生數學能力不如男生），並且感覺他人會以該負面刻板印象為基礎來評斷自己，在此情況下，負面刻板印象團體成員會產生壓力感與威脅感，此即為「性別刻板印象威脅」，這樣的威脅感通常不僅僅是一種感覺，它還會影響團體成員的實際表現（如：降低女生的數學測驗表現）。長期下來，它可能導致負面性別刻板印象團體因為挫折感而放棄對於某些領域的認同與發展（Steele, 1997）。

此外，偏鄉地區以及原住民學童的科學學習在台灣多元族群文化影響下，台灣的中小學科學教育面臨族群文化經驗失衡、不知科學課程的目標為何、該學習的科學教育學科知識內容為何、科學教育如何教與如何學等問題（傅麗玉，2004）。另外，偏鄉及原住民學童因地理環境的關係，長期處於學習資源較不豐富的情形，因此透過本計畫的執行，將部分活動與學習資源帶入偏鄉地區，促使學生獲得更多的學習機會，並參與不同科學領域的課程。傅麗玉（2004）亦指出多元文化脈絡亦能提供討論族群文化生活經驗與科學教育的連結、以不同族群的自然文化經驗發展科學課程架構、發掘台灣不同族群文生活經驗中的科學學習題材、提供中小學科學教師多元族群的文化生活經驗等發展方向。因此，在偏鄉地區的科普活動除了將平地的科學知識與技術帶入當地之外，亦須兼顧由原住民觀點出發課程知識傳遞。在本計

畫中則帶入以原住民食、衣、住、行觀點出發的科普活動，同時結合性別意識等議題及相關以原住民生活經驗為設計主軸的課程。用以增進多元文化脈絡下的科普知識傳遞，以及跨文化的交流。

綜上所述，男女生的科學學習成就、科學學習態度存有性別差異，教師與家長對於男女生在科學學習的能力亦存有性別刻板印象，可能導致女性較少往科學領域發展。因此，本計畫以 Bandura 的楷模學習 (Role Model) 導入女性科學家做為典範，以國立中山大學教授為主，來自不同領域的科學家與學者，藉由講座活動對國、高中生分享女性科學家生命故事的發展，以及其在科學領域的信念和態度，以提供學生進一步思考未來生涯發展上不同的可能性，並破除性別迷思，建立性別平等為主流意識的科學學習態度；科普活動與營隊則藉由體驗學習的方式結合科學領域的知識與實際體驗，以提升學生學習興趣，活動也帶入兩次以女性科學家為主的實驗室參訪與體驗，透過這些女性科學家之現身講解以及分享，期能破除台南、高雄、屏東地區國高中女學生對科學學習之性別刻板印象的不利影響，進而建立更適當之生涯發展，使學生了解她們的研究經驗與研究生活的型態。

二、 研究目的

基於上述，本計畫主要目的如下：

- (一) 本計畫結合性別平等與性別意識等相關議題，藉由科學活動的參與、女性科學家生命故事講座、科學營隊活動等，以體驗學習的方式讓學生親身體驗與操作科學活動，在課程教學中融入科學原理和科學概念以提升學生學習興趣，同時對女性科學家與科技人才生涯發展以及科學學習的重要性有更深刻認識。
- (二) 在課程活動中建立性別意識與平等觀念，擺脫過往的男女性別在科學學習極科學成就上的刻板印象，並且兼顧偏遠地區學生參與活動的機會及弱勢女性接觸科學有所助益，培養科學學習的興趣，並且喚起女性樂於學習科學，並以此發展做為未來生涯與安身立命的可能選擇。

三、 活動內容

- (一) 女性科學家生命故事講座：生命故事講座系列活動邀請女性科學家分享其生命歷程以及從事科學領域之經歷，使學生能夠對女性科學家有更深層的認識，進而思考未來生涯不同的可能性。

1. 活動時間與場次：104 年 4 月至 7 月，26 場次。共 3,390 人次參與。

2. 參與學校：高雄市立新興高中、高雄市立左營高中、高雄市立鳳山高中、高雄市立中山附中、高雄市利路竹高中、高雄市私立復華高中、高雄市立六龜高中、高雄市立高雄女中、高雄市立鼓山高中、高雄市立林園高中、高雄市立中正高中、國立台南一中、國立台南家齊女中、國立潮州高中、高雄市立五福國中、高雄市立鳳西國中、高雄市立國昌國中、高雄市立龍華國中、高雄市立鳳甲國中、高雄市立壽山國中、高雄市立左營國中、屏東縣立新園國中，共 22 間中學參與。

3.生命故事講者：本系列講座之講者共有 11 位女性科學家，其領域涵蓋物理、化學、生物、機械、海洋科學等領域。科學家專長及講座題目等資訊詳如表 1（依姓氏筆劃排列）：

表 1 女性科學家專長及講座題目簡介

項次	講者	職稱	專長	講座題目
1	吳美玲	中山大學機械及機電工程系助理教授	微光機電系統可靠度分析	我的工作我的歌，工程與藝術最美麗的邂逅/當工程與音樂遇見時，會激盪出什麼火花呢?/ 編織一齣華麗精彩的工程藝界人生戲碼
2	林渝亞	中山大學化學系助理教授	生物有機化學	與化學相遇的契機-我的英國留學經歷
3	林慧玲	中山大學海洋科學系教授兼任系主任/國家實驗研究院台灣海洋科技研究中心主任	古海洋學、古氣候學	出海的日子
4	徐芝敏	中山大學生物科學系教授兼任系主任	生態學、行為生態學、生物多樣性保育	研究動物行為的日子
5	郭美惠	中山大學應用數學系教授兼任系主任	時間序列、估計論、隨機過程	Female data scientists
6	陳孟仙	中山大學海洋科學系教授	重金屬汙染、動物性浮游生物學	走入這一行
7	陸曉筠	中山大學海洋環境及工程系副教授	空間規劃、環境規劃、海洋與海岸管理	理性與感性的研究之路
8	劉莉蓮	中山大學海洋科學系教授兼任系主任	海洋軟體動物生物學、海洋污染生物科學	海洋生物-怎麼是無脊椎動物?
9	劉嘉茹	高雄師範大學科學教育暨環境教育研究所教授兼任理學院院長	科學教育、認知科學與科學學習、科學思考與過程	女性科學家的培養及認識自己
10	蔡秀芬	中山大學物理系教授兼任主任秘書	超導物理、計算物理、凝態理論	物理與我
11	羅夢娜	中山大學應用數學系教授	實驗設計、工業統計、資料分析	為什麼要學數學?

4.精彩回顧

(1) 中山附中

■ 活動性質：女性科學家生命故事講座	
■ 舉辦地點：高雄市立中山附中國光樓視聽教室	■ 舉辦時間：104.04.17 13:20-15:00p.m
■ 演講教授：中山大學海洋科學系教授林慧玲教授	■ 參與對象：國三學生共 150 人
■ 主題：出海的日子	
■ 活動過程： 這場生命故事講座除了有中山附中校長，本計畫的協同主持人-郭啟東校長親自坐鎮外，計畫主持人-中山大學教育所鄭英耀教授也親自蒞臨聆聽並擔任開場嘉賓，由計畫主持人親自說明本計畫的目的，也讓參與的學生更了解整場演講的核心價值所在。而林慧玲教授在一開場時，便拿出蒐藏多年的壓箱寶-壓縮保麗龍杯，是由一般速食店的咖啡杯，放入儀器下潛到海底 3000 公尺後的成品，這樣的開場驚喜，也讓附中的學生拿起縮小版的保利龍杯開始七嘴八舌地討論。林慧玲教授除了以保麗龍杯引起動機外，也輔以一些研究資料，讓學生了解其工作任務。之後林慧玲教授漸漸用一些當時出海的照片，緩緩地道出當時跟海上的工作人員在船上的一些趣事及困境，像是船上沒什麼娛樂活動，所以都常常想出一些名目來慶祝、或是跨越赤道的習俗，都讓附中的學生大開眼界。最後林慧玲教授說了一個故事：好幾年前研究室收了一個新來的工讀生，有天那個工讀生問我：「老師，妳有沒有印象，你曾經在某某高中演講過？」我仔細回想了一下，當時好像的確為了教育部的計畫而到那高中進行演講，那位學生繼續說到：「老師，我當時就是聽了你的演講，才覺得海洋科學好像很有趣。所以現在才來到這裡。」林慧玲教授說她沒有想到多年前的一場演講，會在那位學生的心中播下種子，所以只要有到各級學校演講的機會，她可以的話一定會答應，因為教授認為，那怕 100 位學生裡只有 1 位學生理解也好，也沒關係。	
■ 活動照片	
	
林慧玲教授至中山附中開講，與本計畫主持人鄭英耀教授及附中校長郭啟東校長合影	學生正在研究縮小版保利龍杯



(2) 鳳西國中

<ul style="list-style-type: none"> 活動性質：女性科學家生命故事講座 	
<ul style="list-style-type: none"> 舉辦地點：高雄市立鳳西國中視聽教室 	<ul style="list-style-type: none"> 舉辦時間：104.05.22 7:50-9:20a.m
<ul style="list-style-type: none"> 演講教授：中山大學化學系助理教授林渝亞教授 	<ul style="list-style-type: none"> 參與對象：國三學生共 200 人
<ul style="list-style-type: none"> 主題：與化學相遇的契機-我的英國留學經歷 	
<ul style="list-style-type: none"> 活動過程： <p>在演講開始之前，就發現聆聽演講的學生依序地進入視聽教室找到位置坐下，承辦本活動的組長告訴我說：「除了國三自然組的學生前來外，另外有一些是自行報名的科學班學生。」組長認為這樣的演講題目還是希望能讓有意願的孩子參與，也很開心鳳西國中的學生感興趣的學生不少。一開始先由鳳西國中的大家長-向校長為大家開場，校長除了支持培養女性科技人才的活動之外，也勉勵在座的學生能找到自己的亮點，別被社會上的刻板印象侷限住。由於林教授不太有機會接觸到國中學生，一開始還擔心學生覺得演講內容無聊，不過林教授準備的內容卻非常切合鳳西國中學生的心裡，從一開始出國的原因，到適應外國語言及環境的艱難之處，其中還說到曾在最愛的美術及化學之中作出抉擇，以及最後選擇投入化學領域的契機。在座的同學都聽得津津有味，特別是林教授分享自己在牛津大學求學的經驗，由於跟台灣求學文化有極大差距，孩子們也都感到十分驚奇。最讓林教授受寵若驚的應該是在演講會後，有好幾位女學生拿著自己的本子，甚至是拉著自己的制服，要教授簽上大名，並拉著林教授一一詢問演講內容的相關問題，直到上課鐘再度響起，還是不願離開。林教授最後告訴我：「沒有想到會引起這樣的反應，不過還是覺得自己可以再說得更順、更好，回去會再修改簡報內容。」這種力求進步的個性，也是為什麼林教授會在科學領域找到亮點，發光發熱的原因了。</p> 	

■ 活動照片



向永樂校長熱情開場



林渝亞教授演講中



演講後林渝亞教授與學生合照



學生詢問演講相關問題

5.活動花絮



照片說明

1. 活動時間：104 年 4 月 10 日
2. 活動地點：高雄市立新興高級中學
3. 活動講題：出海的日子
4. 活動內容：台灣海洋科技研究中心林慧玲主任與學生分享「出海的日子」



照片說明

1. 活動時間：104 年 4 月 10 日
2. 活動地點：高雄市立新興高級中學
3. 活動講題：出海的日子
4. 活動內容：台灣海洋科技研究中心林慧玲主任與學生分享「出海的日子」



照片說明

1. 活動時間：104 年 4 月 15 日
2. 活動地點：高雄市立鳳山高級中學
3. 活動講題：編織一齣華麗精彩的工程藝界人生戲碼
4. 活動內容：中山大學機電系吳美玲教授與學生分享國外經驗



照片說明

1. 活動時間：104 年 4 月 15 日
2. 活動地點：高雄市立鳳山高級中學
3. 活動講題：編織一齣華麗精彩的工程藝界人生戲碼
4. 活動內容：鳳山高中楊毓萍組長頒發感謝狀給吳美玲教授



照片說明

1. 活動時間：104 年 4 月 17 日
2. 活動地點：國立中山大學附屬國光高級中學
3. 活動講題：出海的日子
4. 活動內容：林慧玲主任至中山附中開講



照片說明

1. 活動時間：104 年 4 月 22 日
2. 活動地點：高雄市私立復華高級中學
3. 活動講題：我的工作我的歌，工程與藝術最美麗的邂逅
4. 活動內容：吳美玲教授向學生分享美國經驗



照片說明

1. 活動時間：104 年 4 月 30 日
2. 活動地點：屏東縣立新園國民中學
3. 活動講題：與化學相遇的契機-我的英國留學經歷
4. 活動內容：化學系林渝亞教授與學生分享喜歡上化學的契機



照片說明

1. 活動時間：104年5月1日
2. 活動地點：國立臺南第一高級中學
3. 活動講題：女性科學家的培養及認識自己
4. 活動內容：國立高雄師範大學科學教育系劉嘉茹教授與科學班學生分享科學之路



照片說明

1. 活動時間：104年5月1日
2. 活動地點：高雄市立高雄女子高級中學
3. 活動講題：物理與我
4. 活動內容：中山大學物理系蔡秀芬教授與雄女學生分享學習物理的有趣之處



照片說明

1. 活動時間：104年5月1日
2. 活動地點：高雄市立高雄女子高級中學
3. 活動講題：物理與我
4. 活動內容：學生詢問蔡秀芬教授問題



照片說明

1. 活動時間：104 年 5 月 14 日
2. 活動地點：高雄市立鼓山高級中學
3. 活動講題：海洋生物-怎麼是無脊椎動物?
4. 活動內容：中山大學海洋科學系劉莉蓮系主任歡喜開場



照片說明

1. 活動時間：104 年 5 月 14 日
2. 活動地點：高雄市立鼓山高級中學
3. 活動講題：海洋生物-怎麼是無脊椎動物?
4. 活動內容：學生詢問問題



照片說明

1. 活動時間：104 年 5 月 21 日
2. 活動地點：高雄市立路竹高級中學
3. 活動講題：當工程與音樂遇見時，會激盪出什麼火花呢?
4. 活動內容：路竹高中王雪娥校長為演講開場



照片說明

1. 活動時間：104年5月21日
2. 活動地點：高雄市立路竹高級中學
3. 活動講題：當工程與音樂遇見時，會激盪出什麼火花呢？
4. 活動內容：機電系吳美玲教授演講



照片說明

1. 活動時間：104年5月22日
2. 活動地點：高雄市立五福國民中學
3. 活動講題：走入這一行
4. 活動內容：中山大學海洋科學系陳孟仙教授分享其經歷



照片說明

1. 活動時間：104年5月22日
2. 活動地點：高雄市立國昌國民中學
3. 活動講題：Female data scientists
4. 活動內容：中山大學應用數學系郭美惠主任分享其經歷



照片說明

1. 活動時間：104年5月22日
2. 活動地點：高雄市立鳳西國民中學
3. 活動講題：與化學相遇的契機-我的英國留學經歷
4. 活動內容：鳳西國中向永樂校長為演講開場



照片說明

1. 活動時間：104年5月22日
2. 活動地點：高雄市立鳳西國民中學
3. 活動講題：與化學相遇的契機-我的英國留學經歷
4. 活動內容：林渝亞教授與鳳西國中學生合影



照片說明

1. 活動時間：104年5月22日
2. 活動地點：高雄市立鳳西國民中學
3. 活動講題：與化學相遇的契機 - 我的英國留學經歷
4. 活動內容：學生演講後詢問林渝亞教授演講內容



照片說明

1. 活動時間：104年5月26日
2. 活動地點：高雄市立龍華國民中學
3. 活動講題：為什麼要學數學？
4. 活動內容：應用數學系羅夢娜教授分享經驗



照片說明

1. 活動時間：104 年 5 月 26 日
2. 活動地點：高雄市立龍華國民中學
3. 活動講題：為什麼要學數學？
4. 活動內容：龍華國中學務主任頒發感謝狀



照片說明

1. 活動時間：104 年 5 月 28 日
2. 活動地點：高雄市立鳳甲國民中學
3. 活動講題：海洋生物-怎麼是無脊椎動物？
4. 活動內容：海科系劉莉蓮主任分享工作經驗



照片說明

1. 活動時間：104 年 6 月 2 日
2. 活動地點：高雄市立龍華國民中學
3. 活動講題：研究動物行為的日子
4. 活動內容：生物科學系徐芝敏教授分享成長過程



照片說明

1. 活動時間：104 年 6 月 4 日
2. 活動地點：高雄市立壽山國民中學
3. 活動講題：與化學相遇的契機-我的英國留學經歷
4. 活動內容：林渝亞教授說明當初看到不同色的溶液引發對化學的興趣



照片說明

1. 活動時間：104 年 6 月 5 日
2. 活動地點：高雄市立林園高級中學
3. 活動講題：走入這一行
4. 活動內容：陳孟仙教授以照片引發學生興趣



照片說明

1. 活動時間：104 年 7 月 23 日
2. 活動地點：台南市立家齊女子高級中學
3. 活動講題：理性與感性的研究之路
4. 活動內容：環境工程系陸曉筠教授以心理學照片引發學生興趣



照片說明

1. 活動時間：104 年 7 月 23 日
2. 活動地點：台南市立家齊女子高級中學
3. 活動講題：理性與感性的研究之路
4. 活動內容：家齊女中學生專心聽講



照片說明

5. 活動時間：104 年 7 月 23 日
6. 活動地點：台南市立家齊女子高級中學
7. 活動講題：理性與感性的研究之路
8. 活動內容：陸曉筠教授與學生合影

(二) 國中小科普活動：藉由科學園遊會的方式，讓國中小學生練習自行發現問題、尋找問題解決方式，帶入基礎科普，並將科學原理方式融入示範實驗中，讓低年級學生也有機會能接觸基礎科學。

1.活動時間與場次：104 年 3 月至 5 月，23 場次。共 10,820 人次。

2.參與學校：高雄市立國昌國中、高雄市立後勁國中、高雄市立楠梓國中、高雄市立前峰國中、高雄市立五福國中、高雄市立民族國中、高雄市立中山附中、高雄市立右昌國中、高雄市立翠屏國中、高雄市立七賢國中、高雄市立援中國小、高雄市立油廠國小、高雄市立文府國小、高雄市立河堤國小、高雄市立前金國小、高雄市立楠陽國小、高雄市立三民國小、高雄市立大同國小、高雄市立莒光國小、高雄市立四維國小、高雄市立右昌國小、高雄市立後勁國小、高雄市立東光國小

3.精彩回顧：

(1) 前金國小

▪ 舉辦地點：高雄市前金國小圖書館	▪ 舉辦時間：104.03.31 8:00-11:00am
▪ 負責教師：徐靜音老師(特教資優)、王文賢老師	▪ 參與對象：國小四到六年級學生
▪ 主題：電池鐵釣魚會前賽	
▪ 活動目的：讓學生了解電磁鐵磁性性質，並藉由學生動手操作實驗培養科學操作的樂趣及團體合作。	
▪ 科學原理：經由漆包線纏繞的線圈產生電生磁的效果，進而可將紙片於上的迴紋針吸起。	
▪ 活動過程： 由前金國小徐老師主導的電池鐵釣魚會前賽，主要是想要藉由電磁鐵製作競賽，讓學生更熟悉電磁鐵的產生原理及相關材料組合的最大效果。 一進圖書館便看見徐老師一邊設置各組材料，一邊提醒等等製作電池鐵魚竿的時間，待全數材料設置完畢，徐老師開始向學生說明本次活動目的以及比賽規則。環視全場，學生共分為十三組，約有四組為男女混和組員，其餘為單一性別之組員。活動前詢問幾位學生，學生表示電池鐵已於上學期課堂上製作過，大致上了解該如何將材料組裝，較大的挑戰是如何製作出磁力最強，最有效能的電池鐵。活動進行中，可看到不少組別出現製作上的困難，例如男生組別在纏繞漆包線上較不拿手，或是女生組不太能磁力太強發生的燃燒狀況，不過大多數的學生會相互合作，各司其職，不同組別的學生也能互相關切、交換製作方法。男生組在製作的過程中，可以很快速地想到電磁鐵的組裝方式，甚至想到更多變化型電池鐵，而女生組別在製作的過程，雖速度較不及男生，但電池鐵的精緻度比較高，也細心的多。 比賽開始時，可發現各組皆用不同的釣魚方式進行，有用雙頭釣竿的、以速度取勝的…等等，各組都希望能在釣魚比賽中奪冠。有幾組較特別的是男女混和的組別，在比賽過程中，幾乎由女生組員擔任魚竿的「操盤手」，所得成績也不俗。另外，在比賽中有發生幾件插曲，第一、在比賽開始前，有一組的電池鐵釣竿起火，徐老師推測可能是磁力太強、漆包線太細無法負荷所導致，於是徐老師詢問各位同學是否能讓該組重新修復其釣竿，並重新比賽，也取得各位同學同意。第二、有一組的電磁鐵並無發揮其功用，該組僅是利用所附材料的磁鐵吸附紙片魚，此舉也引起其他同學抗議，希望老師能公平裁決。徐老師採取的策略是利用中午午休時間，將學生們聚集起來，重新討論今天比賽材料的缺失以及爭議組別的處置方式，徐老師認為希望透過學生共同討論的方式，取得一個大家信服的判準，也就由這方式讓學生了解到在操作科學相關實驗時可能會遇到的困難，以及解決辦法。	

■ 活動照片



學生製作電磁鐵中



男同學與女同學相互協助



電磁鐵釣魚大賽開始囉!!

(2) 三民國小

<ul style="list-style-type: none"> ■ 舉辦地點：三民國小校園 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 舉辦時間：104. 04. 02
<ul style="list-style-type: none"> ■ 負責教師：施美如教師、陳怡伶教師、林憲群教師、黃慧娟教師 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 參與對象：國小一到三年級
<ul style="list-style-type: none"> ■ 主題：動手玩科學(慣性、空氣振動、共鳴) 	
<ul style="list-style-type: none"> ■ 活動過程： <p>在活動開始前，等待學生闖關的空檔時跟施老師淺談了幾句，很好奇施老師怎麼會選用「汽笛」當作製作主題。施老師笑了笑說她希望自己動手做科學的材料是能夠隨手取得的，況且知道如何製作汽笛之後，還能讓學生帶回家玩或是與家人分享，施老師說她苦思很久才想出這個主題，也花了很多時間蒐集養樂多瓶(汽笛主體)，不過老師笑著說：「如果能因為這個汽笛而喜歡上自然科學就好了。」</p> <p>接著一年級的學生一個個進到教室裡，找到各自的位置，便安靜地聆聽施老師開場。在講解原理過程中，施老師用生活上常見的材料及原理舉例，學生們皆能講出正確的答案，甚至有些學生能夠舉一反三，提出更多振動的例子。施老師一個步驟一個步驟慢慢地講解，好讓低年級的學生能夠跟上腳步。其中有一個步驟是將氣球膜套上養樂多瓶口，當作振動膜，在這步驟中，由於學生們的手較小，無法一手握住瓶口一手套上氣球膜，此</p> 	

時，已經完成的學生便主動幫助尚未封膜的學生，相互合作，也相互檢查各自的汽笛是否能夠發出聲音。除了讓學生動手做科學之外，也培養他們相互合作、幫助的態度。

■ 活動照片



女學生互相協助完成汽笛上之震動膜

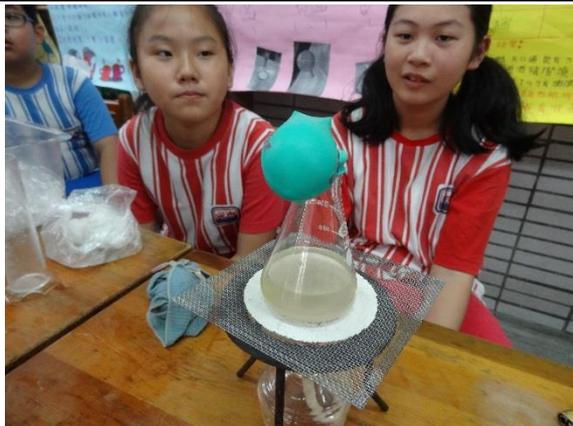


學生專心聆聽製作方式

(3) 東光國小

<ul style="list-style-type: none"> ■ 舉辦地點：東光國小校園 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 舉辦時間：104.05.01
<ul style="list-style-type: none"> ■ 負責教師：自然領域團隊教師、資優班楊宜倫老師 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 參與對象：國小四到六年級
<ul style="list-style-type: none"> ■ 主題：自然科學主題研究博覽會 	
<ul style="list-style-type: none"> ■ 活動過程： <p>一踏進東光國小玄關便被眼前的景象嚇到，據主辦的郭老師說，參加的學生近 700 人，等於是整間學校為了這活動都動了起來。由於學校是以科學博覽會的方式進行，跟園遊會一樣每一組學生都有一個小攤位，展示他們努力的成果，其中每組學生背後都有一張海報，以稚嫩的字體書寫著科學原理以及其一次次試驗的結果，除了附上插圖外，有些組別更是整理表格，方便其他學生理解。每當我靠近攤位時，學生便一字一句慢慢地解釋他們所呈現的科學實驗，即使有人無法理解追問相關問題，也能馬上解答，可以看得出來東光國小的學生作了十分的準備。而我在博覽會上看到另外的景象是，低年級的學生闖關時，高年級學生總能不厭其煩地為學弟妹們說明科學原理並解答問題，且能有耐心地指導學弟妹們親手操作實驗器材，讓每個低年級學生有所收穫。東光的學生是幸運的，在學習科學的過程中能夠動手操作，而且在小學階段就能夠體驗到科學的演繹歸納過程，我想這是很珍貴的經驗。</p> 	

■ 活動照片



學生等待小蘇打水加熱產生二氧化碳



低年級學生詢問相關問題



學生與海報合照



學生講解成像原理

4. 活動花絮



照片說明

1. 活動時間：104年3月14日
2. 活動地點：高雄市立國昌國民中學
3. 活動名稱：漂浮的保麗龍
4. 活動內容：學生透過漂浮保麗龍體驗了解白努力原理



照片說明

1. 活動時間：104年3月23日
2. 活動地點：高雄市立援中國民小學
3. 活動名稱：看我變變變
4. 活動內容：學生動手操作折射原理



照片說明

1. 活動時間：104年3月26日
2. 活動地點：高雄市立油廠國民小學
3. 活動名稱：串燒迴紋針
4. 活動內容：學生利用紙張一口氣連接一排迴紋針



照片說明

1. 活動時間：104年3月26日
2. 活動地點：高雄市立油廠國民小學
3. 活動名稱：剪不斷的報紙
4. 活動內容：學生合影



照片說明

1. 活動時間：104年3月26日
2. 活動地點：高雄市立楠梓國民中學
3. 活動名稱：大象牙膏
4. 活動內容：了解反應速率原理



照片說明

1. 活動時間：104 年 4 月 1 日
2. 活動地點：高雄市立前金國民小學
3. 活動名稱：泡泡泡泡
4. 活動內容：透過一定濃度的泡泡水，可讓學生自由製造巨大或各種形狀的泡泡



照片說明

1. 活動時間：104 年 4 月 1 日
2. 活動地點：高雄市立大同國民小學
3. 活動名稱：跳舞的蛇
4. 活動內容：透過聲波的震動帶動保鮮膜上的蛇，就好像蛇在跳舞一般



照片說明

1. 活動時間：104 年 4 月 1 日
2. 活動地點：高雄市立大同國民小學
3. 活動名稱：氣球火箭衝衝衝
4. 活動內容：活動合照



照片說明

1. 活動時間：104 年 4 月 1 日
2. 活動地點：高雄市立莒光國民小學
3. 活動名稱：氣球直升機
4. 活動內容：利用氣球放氣後的作用力與反作用力，讓氣球飛上天



照片說明

1. 活動時間：104 年 4 月 2 日
2. 活動地點：高雄市立五福國民中學
3. 活動名稱：液態冰淇淋
4. 活動內容：透過液態氮低溫急速冷凍原理製作冰淇淋，讓學生「有吃又有拿」



照片說明

1. 活動時間：104 年 4 月 2 日
2. 活動地點：高雄市立四維國民小學
3. 活動講題：魔鏡迷宮-刻印章
4. 活動內容：利用鏡像左右相反的原理，讓學生練習刻出自己的印章



照片說明

1. 活動時間：104 年 4 月 18 日
2. 活動地點：高雄市立右昌國民中學
3. 活動講題：神奇噴霧器
4. 活動內容：教師透過噴霧器讓學生了解壓力差的原理



照片說明

1. 活動時間：104 年 5 月 1 日
2. 活動地點：高雄市立東光國民小學
3. 活動講題：油水分離的奧秘
4. 活動內容：學生上網蒐集資料並實作，分享給參加活動的其他同學



照片說明

1. 活動時間：104 年 5 月 1 日
2. 活動地點：高雄市立東光國民小學
3. 活動講題：浮在水上的紙船
4. 活動內容：學生實驗不同材質的紙船，找出最能浮在水上的紙船



照片說明

1. 活動時間：104 年 5 月 14 日
2. 活動地點：高雄市立七賢國民中學
3. 活動講題：格格不入
4. 活動內容：學生以專題研究的方式，在課間分享給參觀的學生

(三) **女性科學家實驗室參訪體驗**：邀請國、高中女學生參訪及體驗不同的女性科學家實驗室，藉由體驗實驗室，了解女性科學家之工作場域，並由此對不同的科學領域有更進一步的認識，同時也可深入了解科學家們對於科學所抱持的態度和理念。

1. 活動時間與場次：104 年 8 月 10 日及 8 月 12 日，分高中及國中兩梯次。共 197 人次參與。
2. 參與學校：國立台南家齊女子高級中學、國立中山大學附屬國光高級中學、高雄立新莊高級中學、高雄市立高雄女子高級中學、高雄市立鳳山高級中學、高雄市立鳳新高級中學、高雄市立前鎮高級中學、高雄市立林園高級中學、高雄市立鼓山高級中學、高雄市立七賢國民中學、高雄市立龍華國民中學、高雄市立五福國民中學、高雄市立左營國民中學、高雄市立陽明國民中學、高雄市立鳳甲國民中學、高雄市立三民國民中學、立中山大學附屬國光高級中學國中部
3. 提供實驗室參訪教授：中山大學理學院物理系教授兼任主任秘書蔡秀芬教授、物理系特聘教授杜立偉教授、物理系特聘教授張鼎張教授、物理系羅奕凱教授、物理系郭建成副教授、應用數學系教授兼任系主任郭美惠教授、化學系林渝亞助理教授；中山大學工學院機械及機電工程系吳美玲助理教授、中山大學海洋科學院海洋科學系林慧玲教授、海洋科學系陳孟仙教授、海洋科學系教授兼任系主任劉莉蓮教授、海下科技研究所教授兼任所長王兆璋教授
4. 參與人員：3 位專任助理，2 位博士後研究員，23 位中山大學各學院碩博士生。

5. 參訪流程：

	一	二	三
09:00-09:30	中山大學社會科學院報到暨集合		
09:30-12:00	理學院參訪	工學院參訪	海洋科學院參訪
	數學系電腦室參訪 化學系濃度與淬鍊介紹 物理系實驗室參訪	固力實驗室簡介 疲勞試驗 金相研磨試驗 樑的垂直振動試驗	認識海洋科學 海下機電研究室-1 參訪 海下機電研究室-2 參訪 貴重儀器共同實驗室參訪 普生實驗室參訪
12:00-13:30	用餐暨休憩		
13:30-16:00	工學院參訪	海洋科學院參訪	理學院參訪
	固力實驗室簡介 疲勞試驗 金相研磨試驗 樑的垂直振動試驗	認識海洋科學 海下機電研究室-1 參訪 海下機電研究室-2 參訪 貴重儀器共同實驗室參訪 普生實驗室參訪	物理系實驗室參訪 化學系濃度與淬鍊介紹 數學系電腦室參訪
16:00-	結業暨賦歸		

6. 活動花絮：

第一梯次	
	<p>照片說明</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 活動時間：104年8月10日上午9點 2. 活動地點：中山大學社會科學院一樓 3. 活動內容：學生報到與集合



照片說明

1. 活動時間：104年8月10日上午9點
2. 活動地點：中山大學社會科學院一樓
3. 活動內容：學生報到與集合



照片說明

1. 活動時間：104年8月10日
2. 活動地點：中山大學化學館
3. 活動內容：講解化學萃取與濃縮原理



照片說明

1. 活動時間：104年8月10日
2. 活動地點：中山大學物理館
3. 活動內容：半導體元件展示



照片說明

1. 活動時間：104年8月10日
2. 活動地點：中山大學物理館
3. 活動內容：學生們著裝步入無塵室



照片說明

1. 活動時間：104年8月10日
2. 活動地點：中山大學物理館
3. 活動內容：無塵室體驗



照片說明

1. 活動時間：104年8月10日
2. 活動地點：中山大學工學院
3. 活動內容：工學院簡介後，學生提問



照片說明

1. 活動時間：104年8月10日
2. 活動地點：中山大學工學院
3. 活動內容：金相研磨實作



照片說明

1. 活動時間：104年8月10日
2. 活動地點：中山大學工學院
3. 活動內容：教學助理講解器材操作原理



照片說明

1. 活動時間：104年8月10日
2. 活動地點：中山大學工學院
3. 活動內容：學生嘗試操作機電器材



照片說明

1. 活動時間：104年8月10日
2. 活動地點：中山大學海科院
3. 活動內容：學生研究海生標本



照片說明

1. 活動時間：104年8月10日
2. 活動地點：中山大學海科院
3. 活動內容：教學助理帶領學生了解標本及樣品存放方式



照片說明

1. 活動時間：104年8月10日
2. 活動地點：中山大學海科院
3. 活動內容：教學助理介紹海床反射係數的量測



照片說明

1. 活動時間：104年8月10日
2. 活動地點：中山大學社科院一樓
3. 活動內容：中山大學通識教育中心陳孟仙主任與授獎學生合照



照片說明

1. 活動時間：104年8月10日
2. 活動地點：中山大學社科院一樓
3. 活動內容：中山大學郭志文國際長與授獎學生合照



照片說明

1. 活動時間：104年8月10日
2. 活動地點：中山大學社科院一樓
3. 活動內容：計畫主持人鄭英耀教授為參與同學勉勵



照片說明

1. 活動時間：104年8月10日
2. 活動地點：中山大學社科院一樓
3. 活動內容：計畫協同主持人郭啟東校長與中山附中學生合影



照片說明

4. 活動時間：104年8月10日
5. 活動地點：中山大學社科院一樓
6. 活動內容：團體合照

第二梯次



照片說明

1. 活動時間：104年8月12日上午9點
2. 活動地點：中山大學社會科學院一樓
3. 活動內容：學生集合，教學助理宣讀注意事項



照片說明

1. 活動時間：104年8月12日
2. 活動地點：中山大學工學院
3. 活動內容：機電系吳美玲教授指導學生進行金相研磨試驗



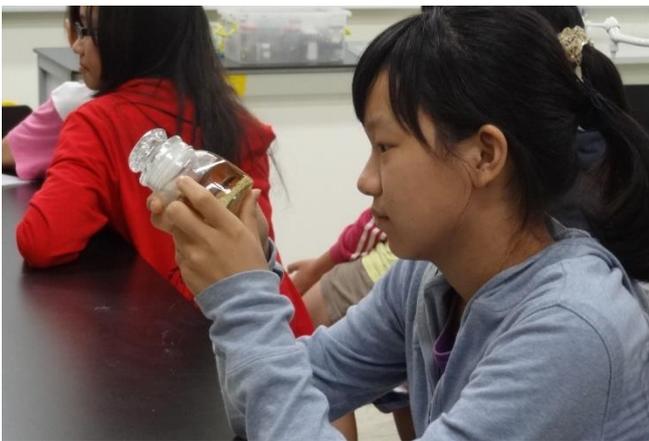
照片說明

1. 活動時間：104年8月12日
2. 活動地點：中山大學工學院
3. 活動內容：學生挑選合宜的研磨材料



照片說明

1. 活動時間：104年8月12日
2. 活動地點：中山大學工學院
3. 活動內容：教學助理指導學生操作器材



照片說明

1. 活動時間：104年8月12日
2. 活動地點：中山大學海科院
3. 活動內容：海底生物標本觀察



照片說明

1. 活動時間：104 年 8 月 12 日
2. 活動地點：中山大學海科院
3. 活動內容：海下探測儀器介紹



照片說明

1. 活動時間：104 年 8 月 12 日
2. 活動地點：中山大學物理系
3. 活動內容：晶圓三原色原理說明



照片說明

1. 活動時間：104 年 8 月 12 日
2. 活動地點：中山大學物理系
3. 活動內容：教學助理講解器材操作



照片說明

1. 活動時間：104 年 8 月 12 日
2. 活動地點：中山大學化學系
3. 活動內容：液態氮實驗



照片說明

1. 活動時間：104 年 8 月 12 日
2. 活動地點：中山大學應數系
3. 活動內容：應數系郭美惠系主任簡介



照片說明

1. 活動時間：104 年 8 月 12 日
2. 活動地點：中山大學社科院 2001 室
3. 活動內容：中山大學主任秘書蔡秀芬教授勉勵學生



照片說明

1. 活動時間：104 年 8 月 12 日
2. 活動地點：中山大學社科院 2001 室
3. 活動內容：蔡秀芬教授及吳美玲教授聯合頒發獎品



照片說明

1. 活動時間：104 年 8 月 12 日
2. 活動地點：中山大學社科院 2001 室
3. 活動內容：活動大合照

(四) **科學營隊**：培養學生樂於進行科學思考與科學想像力；激發學生探索自然之動機與合作學習的態度；了解正確科學概念和原理並進行探究之能力；促進學生動手實作之能力與科學創造力。

◆ 2015 年亞洲地區青少年和教育工作者的永續發展教育高峰會 (Yes for ESD 2015)

- 1.活動時間與場次：104 年 7 月 5 日至 10 日
- 2.活動地點：高雄市立中山附中、駁二藝術特區、加昌國小(能源中心)、蓮池潭
- 3.參與國家：臺灣、日本、韓國、印尼。
- 4.參與學校：日本奈良女子大學附屬中等教育學校(Nara Women's University Secondary School)、日本奈良工業高等專門學校(National Institute of Technology, Nara College)、韓國釜山國際高中(Busan International High School)、韓國世宗科學藝術英才學校(Sejong Academy of Science and Arts)、印尼沙馬林達公立高中(SMA Negeri 10 SAMARINDA)、高雄市立中山附中
- 5.參與人員：共計 144 人(含外籍師生 38 人、外聘專家學者 11 人、中山附中教師與志工 95 人)
- 6.活動照片：



◆ 開幕式及各國文化交流：各國長官致詞後，由各國學員透過表演來介紹該國文化。



- ◆ 駁二藝術特區導覽參訪：由中山附中教師接待與導覽志工群帶領各國學員到西子灣哨船頭及駁二藝術特區進行高雄文化景點導覽。



- ◆ 外聘經濟部能源局節能減碳辦公室侯仁義主任擔任講座：「我國的能源政策與節能減碳執行情形」。



- ◆ 能源中心-加昌國小：各國教師與學員前往落實節能減碳績優學校-加昌國小參訪。



◆ 各組學員進行分組討論、製作成果報告展示之海報。



◆ 大會宣誓：由中山附中李昀蓁同學帶領全體學員進行宣誓。



◆ 頒發各國學員證書與感謝狀



◆ 蓮池潭導覽參訪：各國學員到蓮池潭、春秋閣及孔廟進行高雄文化景點導覽。

◆ 服務學習暨科學推廣物理演示科學營

1.活動時間與場次：104 年 9 月 11 日

2.活動地點：屏東縣來義鄉望嘉國民小學（物理演示科學）、屏東縣林邊鄉（生態之旅）

3.參與人員：望嘉國小學生 54 人、中山附中帶隊教師與學生 63 人，共計 117 人。

4.活動照片：



望嘉國小師生歡迎貴賓蒞臨



物理演示科學闖關：
白努力定律的應用-紙飛機



物理演示科學闖關：
我轉我轉我轉轉轉-角動量實驗



物理演示科學闖關：看光作畫-偏振光與膠帶



完成科學闖關遊戲的學生獲得小禮物一份



兩校師生於活動結束後合照留念



中山附中師生於林邊鄉進行生態之旅



中山附中師生完成植栽 DIY 課程

四、 結論

性別刻板印象在學科上的迷思，一直以來是許多教育現場工作者亟力想破除的，但也因為學校課程安排，而常有窒礙難行的感覺，許多研究皆顯示在科學領域上，台灣女學生與男學生相比，較缺乏信心，這可能是性別意識的傳遞、環境的營造或是教師及家長的刻板印象所造成。在本計畫的模式當中，嘗試使用 Dewey 體驗學習及 Bandura 楷模學習的概念，打破一般學校科學課程式的框架，帶入體驗導向的活動，讓學生輕鬆且輕易地接觸科學，而不再將科學學科與成績相綁。此外也利用女性科學家典範的概念，用生命故事的方式，讓學生發現且理解女性科學家在其領域職涯中，所引發的動機或困境，也讓女性科學家不在是課本上距離遙遠不可及的圖像或概念，而是能夠親自詢問問題的楷模典範。

在計畫執行期間可發現，不同學習階段實施不同型態之科學活動，能讓各年段女學生獲得不同體驗及感受，從小學階段科普活動的初探，直至中學階段認識女性科學家生命故事之典範，進一步踏入科學現場進行女性科學家實驗室體驗活動。透過這樣地活動辦理，逐步消弭中小學女學生與科學之間的隔閡，也能減少性別刻板印象對科學學習之負面影響。

在辦理活動過程中，可發現：

(一) 女性科學家生命故事講座：

1. 活動觀察：當講者演講期間開放問答時，舉手發問的以男學生居多，而女學生多是在演講結束過後，才至台前詢問講者相關問題，這也顯示女學生多半對於科學問題信心不足，害怕出錯，而不願在開放問答時詢問講者。
2. 活動回饋資料：另一方面，本計畫請學生於活動結束後，填答活動問卷（共 38 題）以作為回饋。從學生的回答中，例如：「我對於周遭的事物能提出問題。」($t=-3.411, p<0.05$)、「我對於所觀察的事情都能提出相關的疑問。」($t=-5.420, p<0.05$)，皆顯示男女生間對於科學問題之提問有顯著差異，且男生相對於女生較能提出相關疑問。而在男女生間對學習科學信心上，「相較於其他同學，我的科學表現還算不錯。」，指出男生對於自我科學表現上較女生有信心($t=-8.361, p<0.05$)。而在科學學習性別刻板印象題項上，如：「我認為先天上男生在科學的學習具有較多優勢。」($M=2.87, SD=1.089$)、「我認為女生在學習科學上比男生吃力。」($M=2.73, SD=1.099$)、「我認為男生比女生更適合學習科學。」($M=2.63, SD=1.088$)、「我認為大部分男生在科學的表現比女生好。」($M=2.69, SD=1.082$)，顯示學生較無「男生科學學習較女生好」的刻板印象。
3. 質性資料回饋：學生提到：「了解海洋科學、女性在科學上的能力。」、「女生學科學不比男生遜色！」、「講師是女老師，代表其實科學領域方面，女生也是能有一片天。」、「演講者分享自身的經驗，能願意告訴觀眾們經驗的演講者是值得令人尊敬的。」，顯示多數學生對於講師生命故事的分享具有共鳴，且能體認男女間學習科學上是無差異的。

(二) 科普活動：

1. 活動觀察：各級學校的科普活動，皆具有讓學生親自動手操作科學的成分，學生透過自行蒐集資料，反覆實驗，歸納演繹過後得出結果，也透過這樣的過程，讓學生了解到科學不只是公式，而是一連串嚴謹的求真過程。
2. 活動回饋資料：在活動問卷上（共 8 題），學生顯示參加科普活動後，對「科學」

有不同的認識($M=4.40, SD=.743$);且透過科普活動也了解到科學學習上是沒有男女限制的($M=4.56, SD=.778$)。

3. 質性資料回饋：學生回饋中也提到藉由隨手可得的材料，輕鬆完成許多科學器具，進而理解其中科學原理的奧妙，如：「小小的東西可以做成偉大的發明，真厲害！」、「酒精搖一搖也能變成氣體！」、「原來我們生活中常見的用具也能拿來做實驗。」。

(三) 女性科學家實驗室參訪體驗：在聆聽過女性科學家生命故事後，進而安排女學生步入女性科學家之工作場域，甚至由女性科學家親自帶領女學生操作相關器材，或體驗科學實驗，也培養學生進入實驗室的基本態度。此體驗活動可發現學生對於進入現場皆認為受益良多，也有不一樣的體驗。

整體而言，學生透過這樣的體驗及典範學習的模式，確能更進一步消除對科學的不安及恐懼感，或是能消除性別刻板印象帶來的影響，這也是本計畫執行的核心價值。

科技部補助計畫衍生研發成果推廣資料表

日期:2016/01/20

科技部補助計畫	計畫名稱: 從體驗、發現到反思: 女性科技人才培育之科學活動
	計畫主持人: 鄭英耀
	計畫編號: 103-2630-S-110-001- 學門領域: 性別與科技研究
無研發成果推廣資料	

103年度專題研究計畫研究成果彙整表

計畫主持人：鄭英耀		計畫編號：103-2630-S-110-001-				計畫名稱：從體驗、發現到反思：女性科技人才培育之科學活動	
成果項目		量化			單位	備註（質化說明： 如數個計畫共同成果、成果列為該期刊之封面故事...等）	
		實際已達成數（被接受或已發表）	預期總達成數（含實際已達成數）	本計畫實際貢獻百分比			
國內	論文著作	期刊論文	0	0	100%	篇	
		研究報告/技術報告	0	0	100%		
		研討會論文	0	0	100%		
		專書	0	0	100%	章/本	
	專利	申請中件數	0	0	100%	件	
		已獲得件數	0	0	100%		
	技術移轉	件數	0	0	100%	件	
		權利金	0	0	100%	千元	
	參與計畫人力（本國籍）	碩士生	0	0	100%	人次	
		博士生	0	0	100%		
		博士後研究員	0	0	100%		
		專任助理	1	1	100%		
國外	論文著作	期刊論文	0	0	100%	篇	
		研究報告/技術報告	0	0	100%		
		研討會論文	0	0	100%		
		專書	0	0	100%	章/本	
	專利	申請中件數	0	0	100%	件	
		已獲得件數	0	0	100%		
	技術移轉	件數	0	0	100%	件	
		權利金	0	0	100%	千元	
	參與計畫人力（外國籍）	碩士生	0	0	100%	人次	
		博士生	0	0	100%		
		博士後研究員	0	0	100%		
		專任助理	0	0	100%		
其他成果 （無法以量化表達之 成果如辦理學術活動 、獲得獎項、重要國 際合作、研究成果國 際影響力及其他協助 產業技術發展之具體 效益事項等，請以文 字敘述填列。）		無					

	成果項目	量化	名稱或內容性質簡述
科教處計畫加填項目	測驗工具(含質性與量性)	0	
	課程/模組	0	
	電腦及網路系統或工具	0	
	教材	0	
	舉辦之活動/競賽	53	女性科學家生命故事講座/國中小科普活動/女性科學家實驗室參訪體驗/科學營隊
	研討會/工作坊	0	
	電子報、網站	0	
	計畫成果推廣之參與(閱聽)人數	14668	女性科學家生命故事講座/國中小科普活動/女性科學家實驗室參訪體驗/科學營隊

科技部補助專題研究計畫成果報告自評表

請就研究內容與原計畫相符程度、達成預期目標情況、研究成果之學術或應用價值（簡要敘述成果所代表之意義、價值、影響或進一步發展之可能性）、是否適合在學術期刊發表或申請專利、主要發現或其他有關價值等，作一綜合評估。

1. 請就研究內容與原計畫相符程度、達成預期目標情況作一綜合評估

達成目標

未達成目標（請說明，以100字為限）

實驗失敗

因故實驗中斷

其他原因

說明：

2. 研究成果在學術期刊發表或申請專利等情形：

論文： 已發表 未發表之文稿 撰寫中 無

專利： 已獲得 申請中 無

技轉： 已技轉 洽談中 無

其他：（以100字為限）

3. 請依學術成就、技術創新、社會影響等方面，評估研究成果之學術或應用價值（簡要敘述成果所代表之意義、價值、影響或進一步發展之可能性）（以500字為限）

不同性別上科學學習態度之差異，一直為教育研究者關注的議題，男女生的科學學習成就、科學學習態度存有性別差異，教師與家長對於男女生在科學學習的能力亦存有性別刻板印象，可能導致女性較少往科學領域發展。因此，本計畫以Bandura的楷模學習（Role Model）導入女性科學家做為典範，提供生命故事講演及實驗室體驗之平台；科普活動與營隊則藉由體驗學習的方式結合科學領域的知識與實際體驗，以提升學生學習興趣。活動也讓講師至偏鄉學校進行講座活動，作為積極參與資源分配不均現況的典範。活動設計期能破除國高中女學生對科學學習之性別刻板印象的不利影響，進而建立更適當之生涯發展，使學生了解她們的研究經驗與研究生活的型態。

活動期間共辦理26場次女性科學家生命故事講座、23場次國中小科普活動、2梯次女性科學家實驗室參訪體驗、2梯次科學營隊，在計畫執行期間可發現，不同學習階段實施不同型態之科學活動，能讓各年段女學生獲得不同體驗及感受，從小學階段科普活動的初探，直至中學階段認識女性科學家生命故事之典範，進一步踏入科學現場進行女性科學家實驗室體驗活動。透過這樣地活動辦理，逐步消弭中小學女學生與科學之間的隔閡，也能減少性別刻板印象對科學學習之負面影響。